

Juha Välimäki

Aikuksiän kaihi

Kaihi (harmaakaihi) tarkoittaa silmän kirkkaan mykiön samentumista. Mykiön kristalliniiproteiinien kasautuminen aiheuttaa samentumien syntymisen. Kaihen ainoa parantava hoito on leikkaus. Kaihi poistetaan fakoemulsifikaatiotekniikalla, ja tekomykiö asetetaan silmän kapselipussiin injektorilla yleensä noin 2,4 mm:n haavasta. Toorisen tekomykiön avulla on mahdollista vähentää leikkauksen jälkeistä jäännöshajaittoisuutta, jos potilaalla on ennen leikkausta merkittävä hajataitto. Näin saavutetaan parempi laseilla korjaamaton näöntarkkuus. Nykyisin on saatavilla myös multifokaalisia tekomykiöitä, joiden erikoisrakenne pyrkii mahdollistamaan paremman laseilla korjaamattoman näöntarkkuuden eri etäisyyksille.

Kaihi tarkoittaa silmän kirkkaan mykiön eli linssin samentumista. Se on tärkein näkövammaisuus ja sokeutta aiheuttava sairaus maailmassa (1). Kaihin kehittymisen tärkein syy on mykiön ikääntyminen, mutta kaihiriskiä lisäävät useat tekijät. Näitä ovat pitkäaikainen systeeminen, silmätippoina käytettävä tai inhaloitava glukokortikoidihoito sekä diabetes (2). Lisäksi riskiä suurentavat selvä ylipaino, runsas tupakointi ja alkoholinkäyttö, erilaiset silmän seudun vammat sekä silmäsisäiset leikkaukset (2). Myös perimä vaikuttaa kaihiriskiä (3).

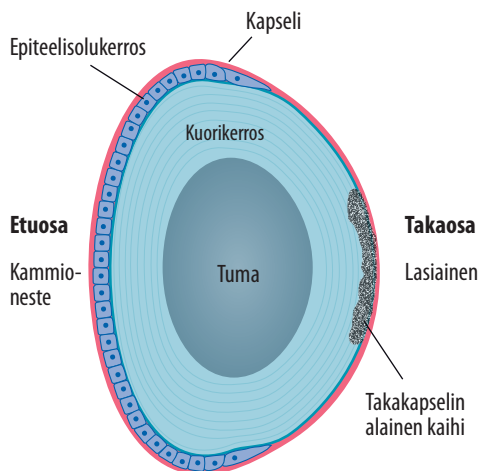
Kaihen ainoa parantava hoito on leikkaus. Suomessa kaihileikkauksia tehdään vuosittain yhteensä noin 50 000–60 000. Euroopan unionin maissa tehtiin yhteensä 4,5 miljoonaa kaihileikkausta vuonna 2016 ja Yhdysvalloissa 3,6 miljoonaa kaihileikkausta vuonna 2015 (4,5).

Mykiö ja kaihi

Ihmisen mykiö on malliltaan kaksoiskupera ja vastaa noin +20 dioptrian (D) osalta silmän taittovoimasta. Mykiön rakenne voidaan jakaa karkeasti kolmeen kerrokseen. Sisimpänä on tuma (nucleus), sitä ympäröi kuorikerros (cortex), uloimpana on kotelo eli kapseli (capsula) ja etukotelon alla yksikerroksinen epiteelisolukerros.

kerros (KUVA 1). Kotelon paksuus vaihtelee mykiön eri puolilla ja on ohuimmillaan noin 4 µm takakotelon keskikohdassa. Yleensä 40 ikävuoden jälkeen mykiön rakenne jäykistyy ja silmän akkommodaatio eli mukautumiskyky eri katseluetäisyyksiin, erityisesti lähelle katsomiseen, vähenee.

Ihmisen mykiöstä 65 % on vettä ja noin 34 % proteiineja, joista suurin osa on vesiliukoisia kristalliniineja. Kirkas mykiö on väriltään hieman kellertävä, koska osa mykiön proteiineista on väriltään kellertäviä, mikä vähentää verkkokalvolle saapuvan sinisen valon määrää. Mykiön



KUVA 1. Mykiön rakenne. Näköakselilla takakapselin alainen kaihi.

TAULUKKO 1. Kaihin oireet.

Näöntarkkuus huononee pikkuhiljaa (ei parane, vaikka silmälasien tarkkuus olisi asianmukainen)
Kontrastiherkkyys huononee
Värinäön muutokset
Yhdellä silmällä näkyvät kaksoiskuvat (monokulaarinen diplopia)
Häikäisy

ikäntyessä ei-vesiliukoisten mykiöproteiinien määrä lisääntyy, mutta vasta kristalliinien kasautuminen aiheuttaa samentumien syntymisen (2).

Millään konservatiivisella hoidolla ei ole onnistuttu poistamaan ihmiseltä näitä kasautumia eikä hidastamaan niiden etenemistä. Viime aikoina eläinkokeissa on kuitenkin saavutettu lupaavia tuloksia, joissa kristalliinien kasautuminen on voitu palauttaa esimerkiksi lanosterolia käyttämällä. Näin on onnistuttu vähentämään mykiön sameutta (6,7).

Kaihi huonontaa näöntarkkuutta vähitellen, ja esimerkiksi valon tarve lukiessa lisääntyy (TAULUKKO 1). Alkuun näköä voidaan parantaa silmälasia muuttamalla, mutta uusien lasien hyöty jää usein lyhytaikaiseksi kaihin edetessä.

Vaikka eri kaihimuodostumat voivat esiintyä samaan aikaan, ne voidaan jakaa kolmeen pääryhmään mykiön kerrosten mukaan: tumakaihi (cataracta nuclearis), takakapselin alainen kaihi (c. subcapsularis posterior) ja kuorikaihi (c. corticalis).

Tumakaihi. Kun mykiön keskeinen osa on samentunut riittävästi, puhutaan tumakaihesta. Tällöin mykiön väri muuttuu selkeästi rusehtavaan suuntaan ja silmän kyky aistia sinistä valoa vähenee. Tällöin esimerkiksi taidemaalari saat-
taa lisätä töihinsä tavallista enemmän sinistä väriä ja maalauksissa voidaan nähdä tumakaihesta johtuva ”sininen kausi”. Tyypillisesti mykiön tuma samalla kovettuu, mikä aiheuttaa tyypillisesti silmän taittovoiman muutoksia likitaittisuuden suuntaan (myooppinen siirtymä). Tällöin ikänäöstä kärsivät potilaat voivat huomata näkevänsä aiempaa paremmin lähelle, eikä osa heistä tarvitse enää lainkaan lukulaseja. Tilanne on kuitenkin ohimenevä, koska tuman rusehta-

van sameuden lisääntyessä näöntarkkuus sekä lähelle että kauas heikkenee.

Takakapselin alainen kaihi ilmaantuu nimensä mukaisesti mykiön takaosaan (KUVA 1). Tälle kaihityypille ominaisia oireita ovat hankala valaistuksesta riippuva näöntarkkuuden vaihtelu ja kirkkaiden valojen aiheuttama häikäisytaipumus. Siksi näille potilaille joudutaan usein tekemään kaihileikkaus jo ennen kuin itse näöntarkkuus normaalissa valaistuksessa on varsinaisesti heikentynyt leikkauskriteerien mukaiseksi.

Tyypillisesti potilas huomaa näköongelman-
sa esimerkiksi ajaessaan autoa pimeässä, kun mustuainen menee mioosiin vastaantulevien autojen valojen vuoksi. Tällöin näöntarkkuus voi hetkellisesti romahtaa näköakselilla olevan pienenkin samentuman takia, varsinkin jos tilannetta vielä komplisoi hankala häikäisyvaiva. Tyypillisesti tämän kaihityypin taustalla saat-
taa olla aiempi silmävamma, potilaan glukokortikoidihoito, krooninen uveitti tai silmän altistuminen ionisoivalle säteilylle esimerkiksi sädehoidon aikana.

Kuorikaihessa mykiön samentumat ovat usein vaaleita jäävuorimaisia alueita mykiön kuorikerroksessa. Näitä samentumia voi olla mykiössä pitkään niiden haittaamatta suuremmin potilaan päivittäisiä toimintoja. Vasta kun samentuma etenee näköakselille, potilas huomaa näkönsä selkeästi huonontuneen.

Joskus potilas voi näissä tapauksissa kertoa näkönsä heikentyneen melko yllättäen, jopa alle viikon aikana. Tällöin jäävuorimaisen samentuman huippu on noussut silmän näköakselille ja valon pääsy verkkokalvon tarkan näkemisen alueelle huonontunut. Näissä tapauksissa mykiön kortikaaliset samentumat ovat kuitenkin jo vuosia vanhoja, mutta näköakselin säilyttyä kirkkaana on näkökin säilynyt kohtalaisena. Nämä potilaat valittavat usein myös kirkkaiden valojen aiheuttamaa häikäisyä, ja osa potilaista huomaa näkevänsä yhdellä silmällä kuvan kah-
tena (monokulaarinen diplopia).

Kaihileikkaus

Milloin? Lähtökohtana on, että kaihileikkaus on aiheellinen silloin, kun kaihesta johtuva

näöntarkkuuden huononeminen haittaa potilaan jokapäiväistä elämää ja potilas on halukas ja sovelias leikkaukseen. Kaihileikkauksen aiheet vaihtelevat kuitenkin eri maissa. Vuonna 2005 Suomen silmäylikärkit sopivat yhteisistä kaihileikkauksen aiheista, kun maahamme muodostettiin valtakunnalliset yhteiset kiirettömän hoidon perusteet. Näitä aiheita on viimeksi päivitetty 29.3.2019, ja samalla huomioitiin päivitetty Käypä hoito -suositus (2,8).

Käytössä oleva kriteeristö pohjautuu Snellenin taulun avulla tutkittuihin potilaiden näöntarkkuusarvoihin. Näöntarkkuuden raja-arvoksi on valittu 0,5, joka on ajokorttilain perusteella asetettu ryhmän 1 ajokortin vähimmäisvaatimus (9). Kaihileikkauksen kriteerit täyttyvät, jos paremman silmän näöntarkkuus on kaihin vuoksi 0,5 tai huonompi parhaalla lasikorjauksella. Jos paremman silmän näöntarkkuus on kuitenkin parempi kuin 0,5, pitää huonomman silmän näöntarkkuuden olla parhaalla lasikorjauksella 0,3 tai huonompi.

Koska leikkaukseen pääsyn rajana käytetään selkeää numeerista näöntarkkuusraja-arvoa, potilaat pääsevät mahdollisimman tasapuolisesti leikkauksiin. Kriteeristön ongelma on kuitenkin se, että pelkkä näöntarkkuusarvo ei aina korreloi suoraan kaihin potilaalle aiheuttamiin haittoihin. Tästä syystä kriteeristöön on kirjattu poikkeustilanteita, jolloin edellä mainituista näöntarkkuusrajoista voidaan poiketa. Jos silmien taittovaiman ero on ensimmäisen silmän leikkauksen jälkeen yli 2 D ja tilanne haittaa potilasta selkeästi, voidaan näöntarkkuusrajoista poiketa. Rajoista poikkeaminen sopii myös, jos kaihi hankaloittaa muun silmäsairauden seuranta tai kyseessä on takakapselin alainen kaihi, johon liittyy aiemmin mainittuja ongelmia.

Tekniikka. Mykiön samentuneen osan poisto kaihileikkauksessa muuttaa silmän taittovaimaa. Tämä korjataan silmään asetettavan tekomykiön avulla, ja samalla voidaan korjata silmässä jo aiemmin esiintynyt taittovika. Kaihilta kaihileikkaukseen tulevilta potilailta mitataan silmän aksiaalinen pituus nykyisin ensisijaisesti laserinterferometrillä eli käyttämällä optista biometriä. Menetelmän etu on parempi mittaustarkkuus aiempaan ultraääneen perustuvaan mittaukseen verrattuna.

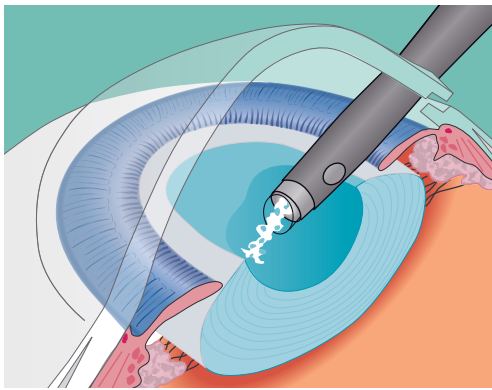
Ultraäänimittausta käytetään nykyisin enää lähinnä vain niin sanottujen kypsien kaihi tapauksissa, joissa mykiö on niin voimakkaasti samentunut, ettei lasermittaus enää onnistu. Lisäksi tarvitaan leikattavan silmän sarveiskalvon kaarevuusmittaustulokset, jotka saadaan käyttämällä keratometriä tai sarveiskalvon topografialaitetta. Kun potilaan kanssa on päästy yhteisymmärrykseen hänen mahdollisesta leikkauksenjälkeisestä silmän taittovaimatoiveestaan, antaa optinen biometrialaitte suoraan halutun tekomykiön vahvuuden edellä mainittujen mittaustuloksien perusteella. Tekomykiön laskentakaavoja on useita, ja niiden valintaan vaikuttaa ensi sijassa silmän aksiaalinen pituus.

Kaihileikkaus tehdään nykyisin yleensä aina niin, että silmän pinta puudutetaan tipoilla. Kajoavia puudutusmenetelmiä ei tarvita. Jotkut silmäkirurgit lisäävät silmän etukammioon leikkauksen alussa säilöntäaineetonta lidokaiinia puudutusvaikutuksen tehostamiseksi. Koska nämä puudutukset eivät poista silmän liikettä, tulee potilaan pystyä pitämään leikattava silmä kohtalaisesti paikallaan. Jos tämä ei onnistu, voidaan silmänliike poistaa ruiskuttamalla silmän viereen ja taakse puudutetta.

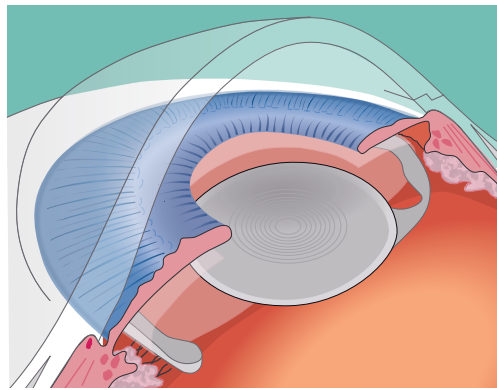
Yhden silmän kaihileikkauksen jälkeen on mahdollista tehdä välittömästi toisenkin silmän kaihileikkaus. Tätä käytäntöä voidaan soveltaa, jos silmäkirurgi arvioi potilaan komplikaatioriskin pieneksi, ensimmäisen silmän leikkaus on sujunut ongelmitta ja kaihileikkauksen aiheet täyttyvät.

Nykyaikainen kaihihaava tehdään yleisimmin kirkkaan sarveiskalvon reunaosaan, ja se on 2,2–2,4 mm:n kokoinen. Kaihin poistaminen onnistuu myös 1,8 mm:n tai pienemmästä viillosta, jolloin puhutaan mini-invasiivisesta kaihileikkauksesta (MICS). Pieni haavan koko mahdollistaa sen, ettei leikkaushaavaa tarvitse ommella. Tällöin myös haavan aiheuttama muutos silmän taittovaimassa, lähinnä hajataitto, on mahdollisimman vähäinen.

Leikkauksenjälkeisen silmänsisäisen infektion (endoftalmiitti) riski on pienentynyt haavan koon pienentymisen myötä. Jotta mykiön samentumien poisto olisi mahdollista, tehdään mykiön etukoteloon atuloilla pyöreä avaus, kapsulorreksis. Tämän jälkeen tehdään mykiön



KUVA 2. Mykiön samentuneen osan, kuori- ja tumakerroksen, poisto fakoemulsifikaatiolla.



KUVA 3. Tekomykiö asennettuna kapselipussiin.

eri kerrosten erottelu ruiskuttamalla kotelon sisään balansoitua suolaliuosta (hydrodissektio). Seuraavaksi mykiön tuma ja suurin osa kuorikerrosta poistetaan fakoemulsifikaatiotekniikalla. Siinä ultraääni johdetaan mykiön sisään erityisen käsikappaleen avulla, joka samalla imee pilkkoutuvaa sisältöä (**KUVA 2**).

Ultraäänivaiheen jälkeen silmään viedään imuhuuhtelukärki, jolla poistetaan mykiön loput sisäosat. Laseravusteisessa kaihileikkauksessa femtosekuntilaserilla avataan etukapseli ja pilkkotaan mykiön sisältö. Tämä tekniikka ei ole kuitenkaan yleistynyt laitteiden kalliin hinnan takia ja varsinkin siksi, ettei sen ole todettu johtavan parempaan lopputulokseen leikkauksen jälkeisen näöntarkkuuden tai komplikaatioiden osalta (8). Mykiöleikkaus, jolla korjataan silmän taittovirheitä, tehdään samalla tekniikalla kuin kaihileikkaus, mutta tällöin mykiössä ei ole vielä merkittävää kaihea.

Tekomykiö. Pieni haavan koko on aiheuttanut sen, että tekomykiön asennuksessa on käytettävä sitä varten suunniteltua injektoria. Nykyisin käytetyimmät tekomykiöt tehdään akryylimateriaalista, ja ne ovat etupinnaltaan asfäärisiä (paraabelin mallisia), minkä on todettu parantavan kontrastiherkkyyttä (11). Yleensä tekomykiö on jo valmiiksi ladattu injektoriin.

Leikkauksessa injektorin kärki viedään silmän sisään ja tekomykiö liu'utetaan injektorin männän avulla taivutetussa muodossa kapselipussiin, jossa se aukeaa. Tekomykiö asetetaan ensisijaisesti aina mykiön tyhjennettyyn kap-

selipussiin (**KUVA 3**). Tällöin kapselipussi ja silmän etukammio on täytetty viskoelastisella aineella, yleisimmin natriumhyaluronaatilla, joka suojaa pussia ja sarveiskalvon sisäpinnan endoteelisolukkoa asennuksen ajan. Leikkauksen lopuksi silmän etukammioon ruiskutetaan mikrobilääkettä, yleisimmin kefuroksiimia.

Mikäli mykiön kotelossa todetaan iso repeämä tai laaja kotelon ripustinsäikeiden puutos, ei kotelo tarjoa enää riittävää tukea tekomykiön asettamiselle kotelon sisään. Tällöin tekomykiö asetetaan heti värikalvon taakse etukotelon päälle sädekehäuurteeseen (sulcus corporis ciliaris). Kun koko kotelo poistuu leikkauksessa mykiön ripustinsäikeiden irrottua, joudutaan tekomykiö asettamaan silmän etukammion puolelle tai ripustamaan nailonlangoilla takakammion puolelle. Etukammion puolelle voidaan asettaa vain sitä varten muotoiltu erikoislinssi, joka tukeutuu joko silmän kammio- kulmaan tai kiinnitetään värikalvoon.

Jos potilaalla on ennen kaihileikkausta merkittävä sarveiskalvosta johtuva hajataitto leikatavassa silmässä, sitä voidaan korjata valitsemalla toorinen eli hajataittoa korjaava tekomykiö. Toorisen tekomykiön avulla on mahdollista vähentää näiden potilaiden leikkauksen jälkeistä jäännöshajataittoisuutta ja siten saavuttaa parempi laseilla korjaamaton näöntarkkuus (12).

Nykyisin on saatavilla myös multifokaalisia eli monitehotekomykiöitä. Multifokaalisen tekomykiön erikoisrakenne pyrkii mahdollistamaan paremman laseilla korjaamattoman

näöntarkkuuden eri etäisyyksille kuin tavanomaisilla tekomykiöillä on mahdollista saavuttaa ilman lasikorjausta (13). Mikäli multifokaaliseen mykiöön päädytään, se on yleensä automaattisesti molempien silmien linssivalinta, jolloin molemmat silmät olisi hyvä leikata lyhyellä aikavälillä. Tämän linssin valinta edellyttää, että potilaan silmien taittovoima on sopiva ja potilaalla on realistiset odotukset siitä, että leikkauksen jälkeinen lasittomuus vaatii kompromisseja. Multifokaalisia tekomykiöitä ei kuitenkaan edellä mainituista syistä nykyisin suositella ensisijaiseksi vaihtoehdoksi kaihileikkaukseen (2).

Jälkihoito. Leikkauksen jälkeen silmään voidaan laittaa mikrobilääkesilmätippoja, jos silmäkirurgi katsoo sen tarpeelliseksi. Tulehdusta tulee kuitenkin aina hoitaa glukokortikoidi- tai tulehduskipulääkesilmätipoilla taikka molemmilla yhtäaikaan (14). Käypä hoito -suosituksen mukaan kaihileikkauksen jälkeinen hyvä hoito edellyttää silmälääkärin jälkitarkastusta noin kuukauden kuluttua leikkauksesta, koska riittävää näyttöä jälkitarkastuksesta luopumisesta ei ole saatavilla (2). Jälkitarkastuskäytännöt vaihtelevat maassamme sairaanhoitopiireittäin.

Ongelmia. Tavallisin leikkauksenaikainen ongelma on kapselipussin repeäminen, jonka yhteydessä myös silmän lasiainen voi työntyä leikkausalueelle. Näitä kapselipussin komplikaatioita esiintyy kuitenkin vain noin 2 %:ssa kaihileikkauksista (15).

Selkeästi pelätyin kaihileikkauksen komplikaatio on endoftalmiitti, jonka esiintyvyys on onneksi vain 0,05–0,35 % (16). Tyypillisesti se ilmaantuu viikon kuluessa leikkauksesta. Potilaan silmän näkö muuttuu sumeaksi ja silmä selvästi kipeäksi ja punoittavaksi. Tilanne vaatii aina päivystyksellistä silmälääkärin hoitoa, koska mahdollinen bakteeritulehdus uhkaa aina silmän näköä.

Yleisin leikkauksen jälkeinen komplikaatio on mykiön takakotelon sameneneminen, jonka oireena on kivuton näöntarkkuuden heikentyminen yleensä kuukausien kuluessa leikkauksesta. Löydöstä kutsutaan jälkikaihiksi (cataracta secundaria), ja sen esiintyvyys on 2–20 % (17). Jälkikaihi vaatii takakotelon avauksen YAG-laserilla. Toimenpide tehdään polikliini-

Ydinasiat

- ▶ Kaihileikkauksen aiheet on määritelty hiljattain päivitettyissä valtakunnallisissa yhteisissä kiireettömän hoidon perusteissa.
- ▶ Kriteeristö pohjautuu Snellenin taulun avulla tutkittuihin potilaiden näöntarkkuusarvoihin.
- ▶ Pelkkä näöntarkkuusarvo ei aina korreloi suoraan kaihen potilaalle aiheuttamiin haittoihin.
- ▶ Varmistuttava siitä, että sovitut leikkausaiheet aina täyttyvät ja että potilas tietää riskit.

sesti tippapuudutuksessa, eikä se vaadi jälkiseurantaa.

Verkkokalvon irtauman esiintyvyys on noin 1 % neljän vuoden seurannassa, ja sen riskiä lisäävät lasiaisen esiinpullistuminen takakotelon repeämän yhteydessä tai silmän vahva likinäköisyys (18). Leikkauksen jälkeen silmänpaine voi nousta parin ensimmäisen leikkauksen jälkeisen päivän aikana yli 40 mmHg, mikä johtuu silmään jääneestä viskoelastisesta aineesta. Silmää saattaa jomottaa ja näkö olla sumeampi. Paineen nousu hoituu yleensä silmänpainetta alentavilla lääkkeillä, kuten asetatsoliamiditableteilla.

Silmänpohjaan tarkan näkemisen alueelle voi ilmaantua turvotusta (kystinen makulaturvotus), joka aiheuttaa näöntarkkuuden kivuttoman huonontumisen. Tämä on diabeetikoilla yleisempää (3 %) kuin diabetesta sairastamattomilla (1,7 %) (19). Osa tapauksista voi hoitamattomina kroonistua, jolloin näöntarkkuus voi pysyvästi huonontua.

Jotkut potilaat valittavat näkevänsä leikkauksen jälkeen kaarimaisen muutoksen näkökentässä. Tämä vaaraton ilmiö aiheutuu valon taittuessa mykiön optiikan pyöreästä reunasta, kun mustuainen laajenee optiikan reunan lähelle tai sen yli. Lisäksi osa leikatuista potilaista ilmoittaa alkuun näkevänsä kaiken hieman ta-

vallista sinisempänä, ilmiötä kutsutaan syanopsiaksi. Tämän ohimenevän ilmiön aiheuttaa kirkas tekomykiö, jonka vuoksi sinistä valoa pääsee verkkokalvolle enemmän kuin ennen leikkausta.

Lopuksi

Nykyisin kaihileikkaus on maailman yleisin leikkaus ja samalla yksi tehokkaimmista lääketieteellisistä leikkauksista. Vaikka riski näön

jäämisestä leikkauksen jälkeen huonommaksi kuin se oli ennen leikkausta on pieni, on jokoisen potilaan osalta varmistuttava siitä, että sovitut leikkausaiheet aina täyttyvät ja että potilas tietää riskit. ”Kaihi tulee kaikille” -sanonta pitää käytännössä paikkansa, jos tarpeeksi kauan eletään. Kaikki eivät kuitenkaan joudu kaihileikkaukseen elämänsä aikana, vaan osa näkee omilla mykiöillään riittävästi vielä vanhanakin. ■

JUHA VÄLIMÄKI, dosentti, silmäkirurgi, ylilääkäri
Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymän (PHHYKY)
silmätautien klinikka

SIDONNAISUUDET
Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Santen, Thea, Allergan)

VASTUUTOIMITTAJA
Merja Laine

KIRJALLISUUTTA

1. Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment: 2010. *Br J Ophthalmol* 2012;96:614–8.
2. Kaihi (aikuiset). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Silmälääkäriyhdistyksen ja Suomen Silmäkirurgiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2019 [päivitetty 27.2.109]. www.kaypahoito.fi.
3. Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat>.
4. Lindstrom R. Thoughts on cataract surgery. *Rev Ophthalmol* 9.3.2015.
5. Shiels A, Hejtmanick JF. Mutations and mechanisms in congenital and age-related cataracts. *Exp Eye Res* 2017;156:95–102.
6. Zhao L, Chen XJ, Zhu J, ym. Lanosterol reverses protein aggregation in cataracts. *Nature* 2015;523:607–11.
7. Makley LN, McMenimen KA, DeVree BT, ym. Pharmacological chaperone for alpha-crystallin partially restores transparency in cataract models. *Science* 2015; 350:674–7.
8. Yhtenäiset kiireettömän hoidon perusteet 2019. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2019:2.
9. Ajoterveystien arviointiohjeet lääkäreille. Trafi, Liikenteen turvallisuusvirasto 1.7.2018
10. Day AC, Gore DM, Bunce C, ym. Laser-assisted cataract surgery versus standard ultrasound phacoemulsification cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;7:CD010735.
11. Kershner RM. Retinal image contrast and functional visual performance with aspheric, silicone, and acrylic intraocular lenses. Prospective evaluation. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1684–94.
12. Bauer NJ, de Vries NE, Webers CA, ym. Astigmatism management in cataract surgery with the AcrySof toric intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:1483–8.
13. Braga-Mele R, Chang D, Dewey S, ym. Multifocal intraocular lenses: relative indications and contraindications for implantation. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40:313–22.
14. Juthani VV, Clearfield E, Chuck RS. Non-steroidal anti-inflammatory drugs versus corticosteroids for controlling inflammation after uncomplicated cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 7:CD010516.
15. Day AC, Donachie PH, Sparrow JM, ym. The Royal College of Ophthalmologists’ National Ophthalmology Database study of cataract surgery: report 1, visual outcomes and complications. *Eye (Lond)* 2015;29:552–60.
16. Barry P, Bahrens-Baumann W, Pleyer U, ym. toim. ESCRS Guidelines on prevention, investigation and management of postoperative endophthalmitis. Version 2. ESCRS 2007. www.esprs.org.
17. Findl O, Buehl W, Bauer P, ym. Interventions for preventing posterior capsule opacification. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;2:CD003738.
18. Daien V, Le Pape A, Heve D, ym. Incidence, risk factors, and impact of age on retinal detachment after cataract surgery in france: a national population study. *Ophthalmology* 2015;122:2179–85
19. Schmier JK, Halpern MT, Covert DW, ym. Evaluation of costs for cystoid macular edema among patients after cataract surgery. *Retina* 2007;27:621–8.

SUMMARY

Cataracts in adults

The saying “everyone gets cataracts” is literally true if you live long enough. Cataract (grey star) refers to the clouding of the clear lens of the eye. An accumulation of clumps of crystallin proteins of the lens causes the development of clouding. The only cure for cataracts is surgery. Cataracts are removed by the phacoemulsification technique, and an artificial lens is placed into the capsular bag of the eye with an injector. Using a toric artificial lens makes it possible to reduce postoperative residual astigmatism in patients who had significant astigmatism before surgery and thus achieve better uncorrected visual acuity without spectacles. Nowadays, multifocal imaging lenses are also available with a special design that aims to provide better visual acuity for different distances without spectacles.